



Congreso Nacional
Lechero 2019



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

RECONOCER EL ESTADO DE LAS TECNOLOGÍAS FORRAJERAS EN COSTA RICA

Guillermo Pérez Chaves. M.SC.

**Dirección de Investigación y Transferencia
Unidad de Investigación en Forrajes
UTN, Sede de Atenas, 2019**



Reconocer información relevante del estado y utilidad de las tecnologías forrajeras como base de la alimentación y mecanismo de adaptación al cambio climático en los sistemas ganaderos en Costa Rica.



- I. Importancia y utilidad de los forrajes
- II. Uso del suelo en pasturas
- III. Principales especies de forraje
- IV. Importación de semilla sexual de forrajes
- V. Investigación + Desarrollo + Innovación
- VI. Tecnologías forrajeras útiles en forraje
- VII. Comentarios

Planta utilizada para la alimentación animal y principal componente de las praderas en el mundo

- Los forrajes son la fuente más económica de nutrientes
- Forrajes cubren el suelo, reducen la erosión y fijadores de CO₂ y N₂.
- Existen gran variedad de especies: herbáceas, arbustivas y arbóreas.
- Componentes de los potreros: gramíneas, leguminosas, ciperáceas, hoja ancha, helechos, arbustos, árboles, otros
- El 80 % de la tierra agrícola se destina para la producción de alimentos para la ganadería (pastos y cultivos).



Nódulos fijadores de N_2

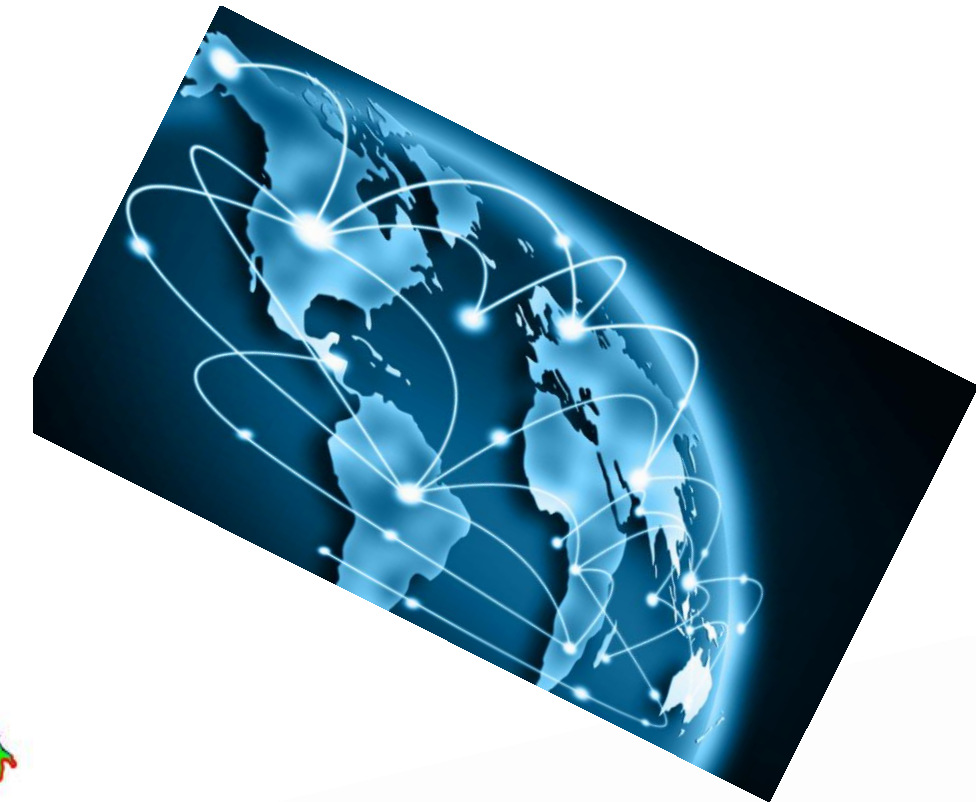
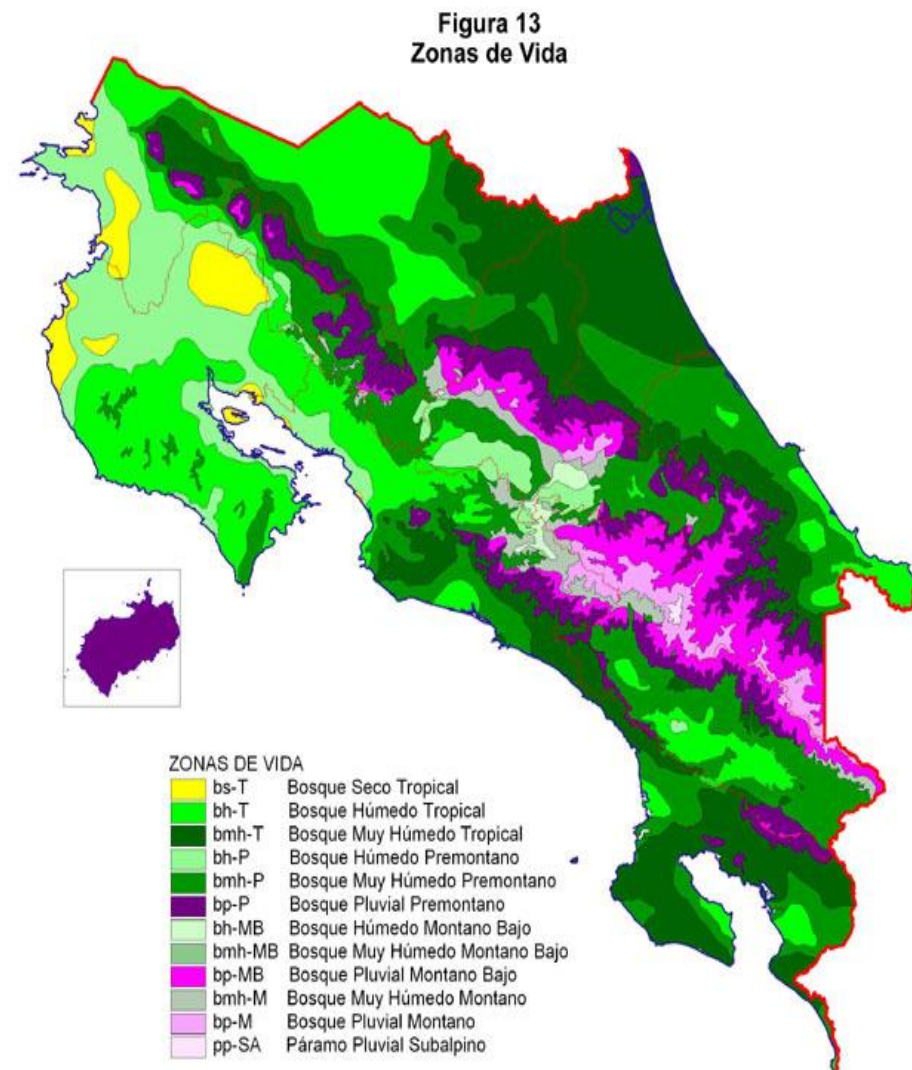
Composición del aire atmosférico

El aire es una mezcla de gases que, además contiene partículas sólidas suspendidas, vapor de agua y microorganismos.



Otros gases: hidrógeno, ozono, metano, helio, neón, kriptón y xenón.

Ecosistemas de vida

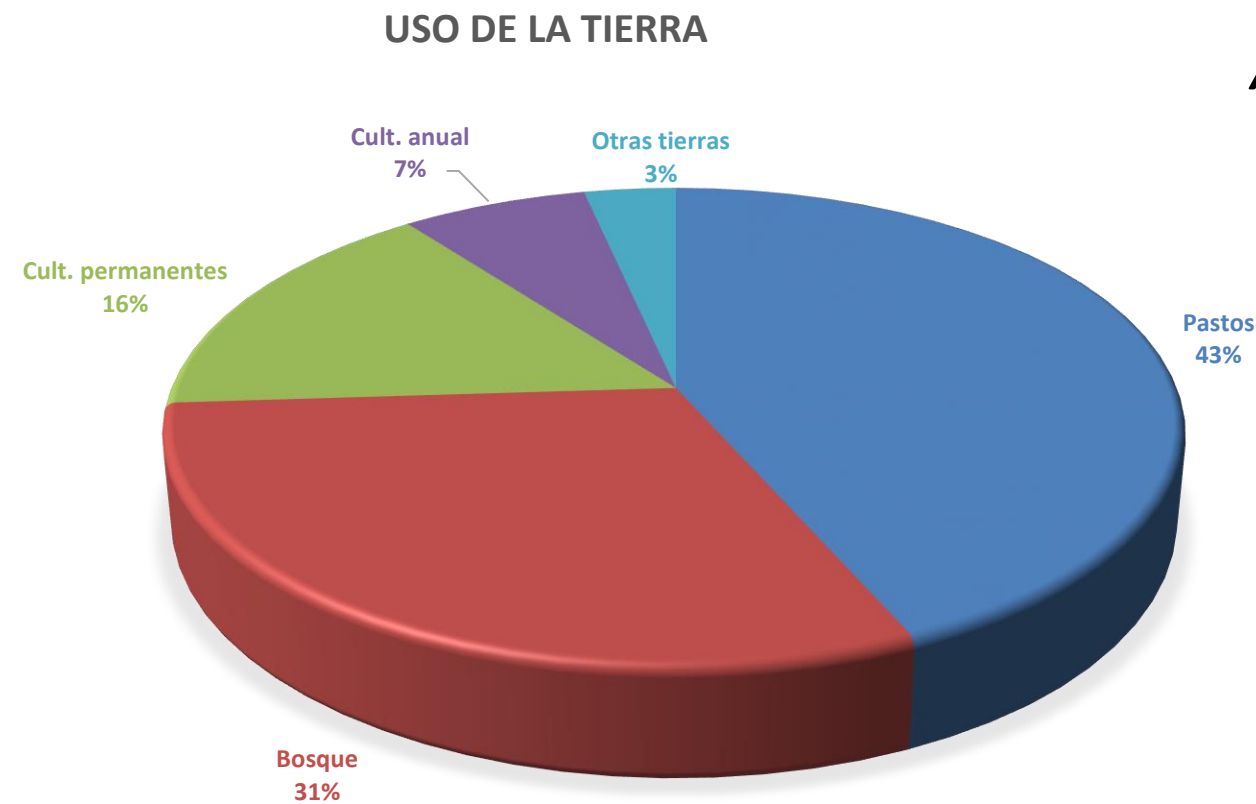


Fuente: <http://ecosistemasdecostarica.blogspot.com/>

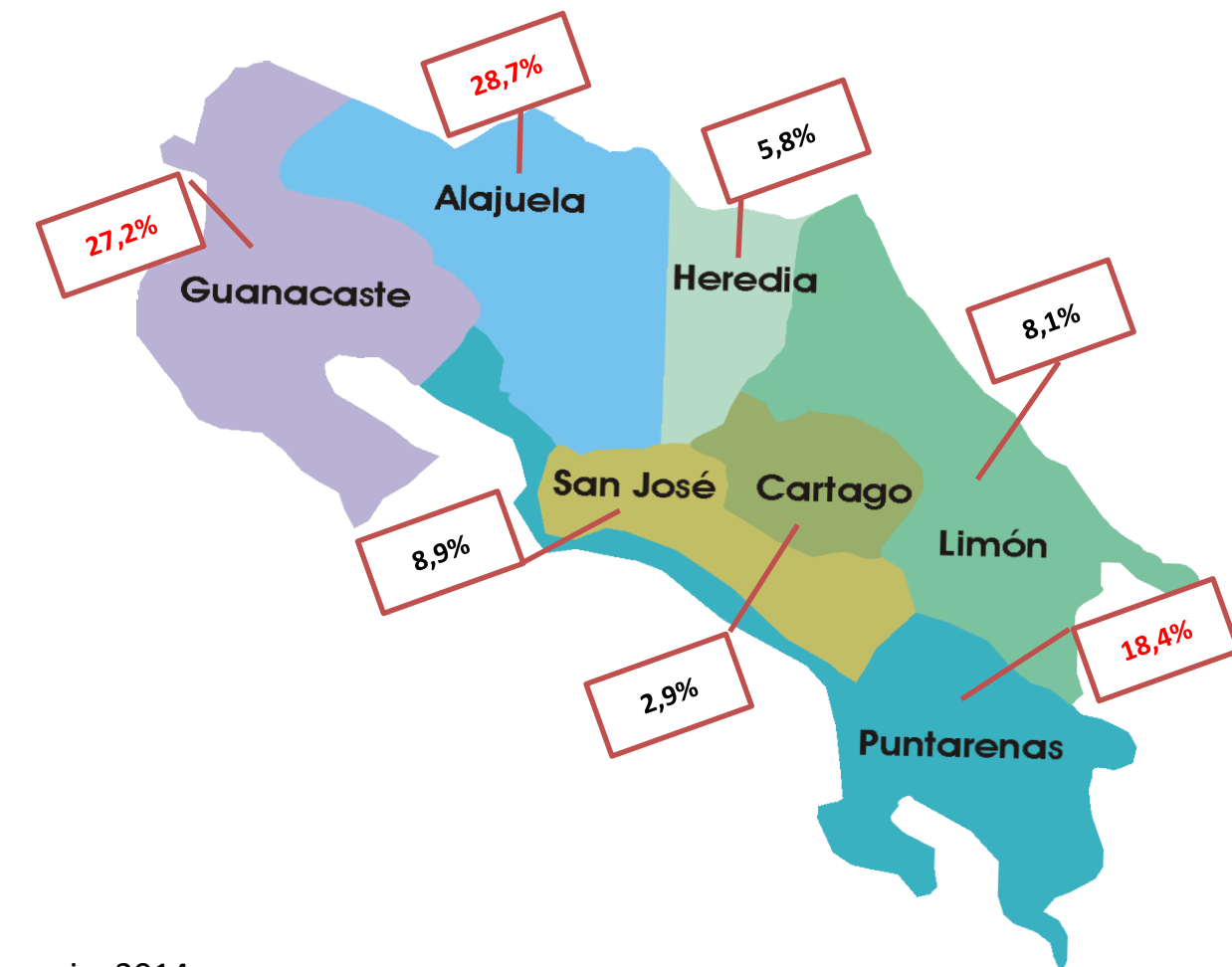


Costa Rica: distribución porcentual de uso de la tierra en fincas agropecuarias. 2014

Distribución porcentual del uso de la tierra (ha) en pastos por provincia. 2014



Área en pastos: 1.043.903 ha



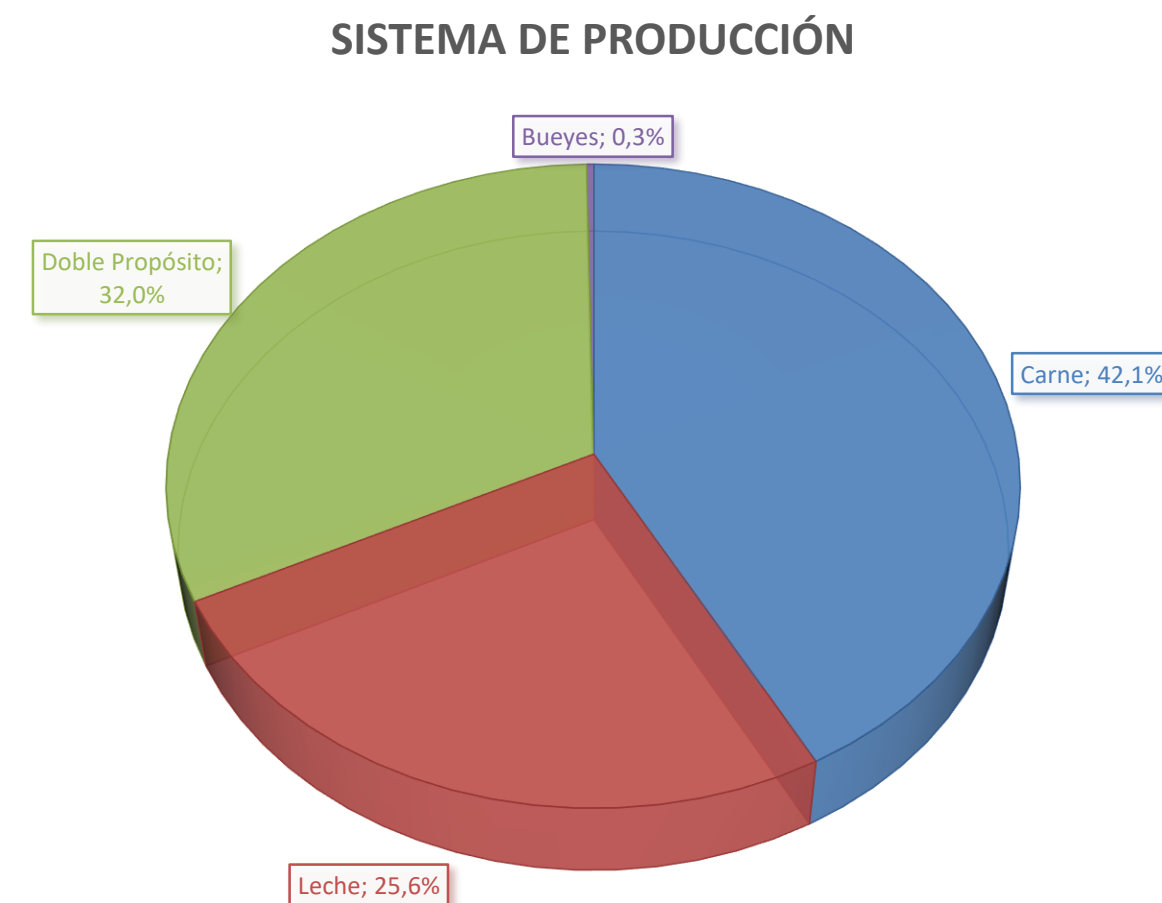
Adptado de INEC. VI Censo Nacional Agropecuario, 2014



Costa Rica: tipo de actividad pecuaria por total de fincas y cantidad de animales. 2014

ACTIVIDAD PECUARIA	FINCAS	ANIMALES
Ganado bovino	37.171	1.278.817
Ganado caprino	2.348	12.852
Ganado ovino	1.792	35.800
Ganado bufalino	247	4.380
Ganado caballar	19.695	66.942
Ganado asnal y mular	1.365	4.079
Ganado porcino	14.355	435.243
Aves de corral	36.752	18.589.455

Costa Rica: Distribución porcentual del ganado vacuno por propósito



INEC. VI Censo Nacional Agropecuario, 2014



FORRAJE		Central	Chorotega	Pacífico Central	Norte	Caribe	Brunca
NOMBRE	ESPECIE						
Camerún, Elefante, Gigante, King grass, Maralfalfa	Pennisetum spp	X	X	X	X	X	X
“Cuba OM22”	Pennisetum spp	X	X	X	X	X	X
Caña de azúcar	Saccharum sp	X	X	X	X	X	X
Imperial	Axonopus scoparius	X		X			
Maíz	Zea mays	X	X	X			
Mijo	Híbrido Sorghum	X					
Prodigioso, Guatemala	Trypsacum laxum			X			
Sorgo	Sorghum sp	X	X				
Trigo	Triticum sp	x					

Fuente: adaptado de SIDE/MAG, 2018



NOMBRE CIENTIFICO	VARIEDAD	CANTIDAD (KG)
Brachiaria brizantha	Diamantes 1 (Marandu); Toledo (Xaraes, MG-5); Piata; Paiaguas	142.117,00
Panicum maximum	Mombaza; Zuri; Massai; Tanzania; Atlas	99.141,00
Lolium spp	Barextra; Híbrido; Jumbo; Colono 50; Angus 1; Remington; otros	23.796,60
Brachiaria híbrida	Mulato II; Camello; Mestizo	15.720,00
Brachiaria decumbens	Basilisk; Pasto peludo	11.790,00
Avena sativa	Kanota	3.450,00
Sorghum bicolor	TFL 1416 BMR; Top71 DP	2.880,00
Brachiaria ruziziensis	Ruziziensis	100,00
	TOTAL	298.994,60

***¿Permite establecer
60,000 ha/año..?***

Fuente: Ulate, OFINASE, 2018



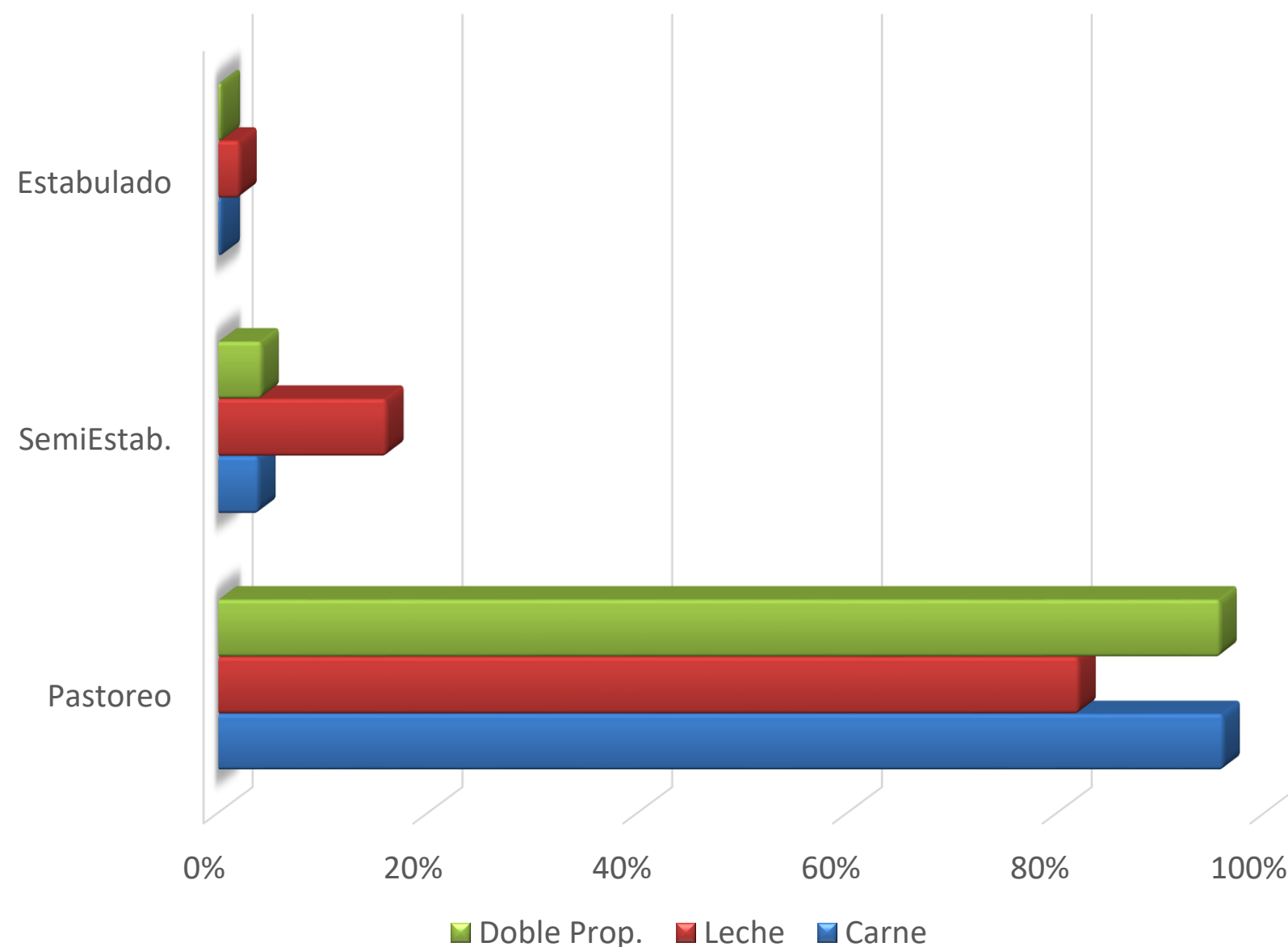
Nombre común	Especie	Pastoreo	Corte	Heno Ensilaje
Maní forrajero	<i>Arachis pintoii</i>	+++		
Clitorea; Cmpañilla	<i>Clitorea ternatea</i>	++	+	+
Stylo	<i>Stylosanthes guianensis</i>	+	+	
Rabiza; Caupí	<i>Vigna unguiculata</i>		++	+++
Centro; Campanita	<i>Centrosema pubescens</i>	+	+	
Kutzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>	++	+	
Desmodium	<i>Desmodium velutinum</i>	+++		
Dolichos	<i>Lablab purpureus</i>	+	+++	+++
Gandul; Frijol de palo	<i>Cajanus cajan</i>	+++		++
Cratylia; Veraniega	<i>Cratylia argentea</i>	++	+++	+++
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	+++		
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	++	+++	
Poró; Helequeme	<i>Erythrina poeppigiana</i>		+++	
Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia*</i>		+	
Nacadero; Palo de agua	<i>Trichanthera gigantea*</i>		++	
Uso: + Poco; ++ Bueno; +++ Mucho. * No leguminosa				



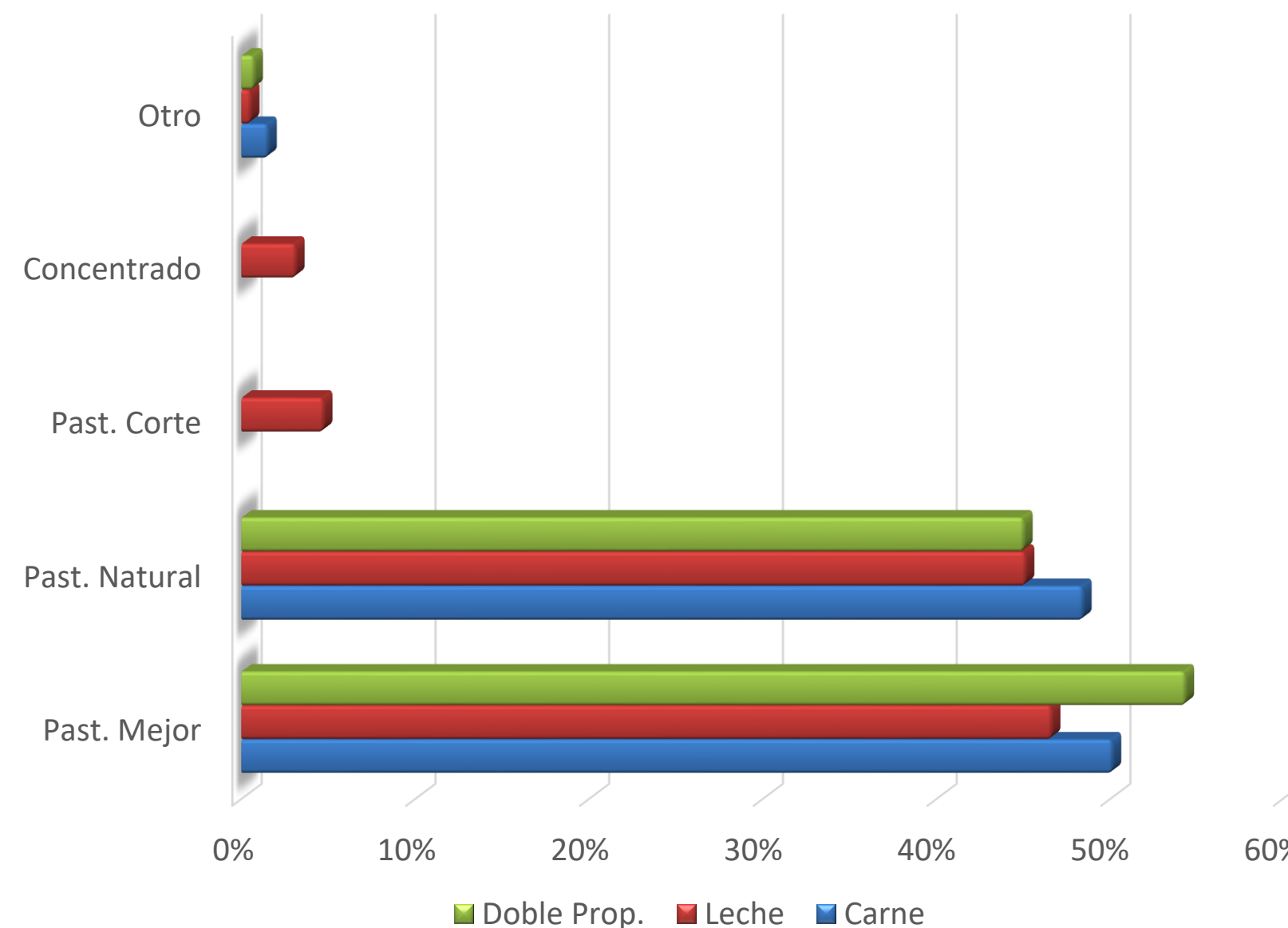
Nódulos fijadores de N₂



Fincas ganado bovino por sistema de producción. Costa Rica, 2017



Fincas ganado bovino según sistema de alimentación. Costa Rica, 2017



Adaptado INEC. Encuesta Nacional Agropecuaria 2017

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE FORRAJES UTILIZADOS PARA ENSILAJES EN LECHERÍAS DE COSTA RICA. KG MATERIAL FRESCO, ENSILADO Y POR HA SEGÚN TIPO DE SILO.



- Estudio realizado el segundo semestre del año 2010 en 31 fincas productoras de leche en las provincias de Alajuela, Cartago y Guanacaste, que implementaba la práctica de conservación de forrajes por medio de ensilaje y/o henilaje.
- El proceso de ensilaje se subdividió en cuatro etapas durante la elaboración del ensilaje: establecimiento, mantenimiento, cosecha y almacenamiento.

CULTIVO	TIPO SILO	COSTO \$/KG		TOTAL MIL \$ /HA
		M. Fresco	Ensilado	
Avena	T	\$32,8	\$37,9	\$307,2
Maíz	T	\$7,1-\$25,3	\$9,1-42,7	\$206.5-\$563.3
	M	\$17,5-\$38,1	\$24,8-57,8	\$568.2-\$797.8
	C	\$11,9	\$38,0	\$400.4
	B (0,1)	\$59,0	\$68,1	\$227.0
Sorgo	M	\$10,1	\$13,1	\$233.7
Kikuyo	T	\$1,6	\$8,8	\$244.4
	M	\$5,0-\$24,3	\$14,52-\$36,1	\$255.9-\$321.5
Estrella africana	T	\$2,30-\$3,80	\$6,0-\$9,1	\$104.8-\$148.7
	M	\$3,6	\$7,4	\$313.8
Mombaza	T	\$9,3-\$13,3	\$13,4-\$17,1	\$325.9-\$535.1
Maralfalfa	T	\$7,1-\$16,1	\$9,8-\$20,2	\$194.2-\$969.2
	B (0,5)	\$4,74	\$12,88	\$519.0

Tipos de silo: T:Trinchera, M: Montón, C: Chorizo, B: Bolsa (0,1 y 0,5 t)
Adaptado: Villalobos , Arce , WingChing, 2015

COSTOS ANUALES DE PRODUCCIÓN DE PASTOS DE PISO EN LAS FINCAS EVALUADAS CON BASE EN LA ESPECIE DE PASTO UTILIZADA. COSTA RICA, 2011.



Congreso Nacional
Lechero 2019

- Costos de producción y el costo del kg de MS en los pastos kikuyo, ryegrass perenne y estrella africana al año en 8 fincas de Cartago, San José y Alajuela.
- La producción de biomasa promedio por ciclo para los 3 pastos fue de 3.4 t.ha⁻¹ MS.
- Los costos del kg de MS producido y consumido, para los 3 pastos evaluados, fueron de 16,6 y 44,4 colones respectivamente.
- El aprovechamiento que los animales hacen de las pasturas es determinante del costo del material consumido.
- Las fincas con mayor inversión anual en pasturas, mostraron un mayor retorno en kg.ha leche.

Rubro (colones)	Estrella africana	Kikuyo	Ryegrass	Promedio
Mano de obra (colones.ha-1)	¢79374	¢91558	¢27239	¢72433
Insumos (colones.ha-1)	¢398387	¢596169	¢427337	¢504515
Costo de la tierra (colones.ha-1)	¢32234	¢14289	¢14229	¢18760
Costo total (colones.ha-1)	¢509995	¢702016	¢468806	¢595708
Costo del kg MS producido	¢14,6	¢17,8	¢16,3	¢16,6
Costo del kg MS consumido	¢31,7	¢53,9	¢47,6	¢44,4
Costo del kg PC producido	¢103,0	¢143,4	¢114,8	¢126,1
Costo del kg PC consumido	¢223,3	¢434,3	¢335,1	¢356,8

Fuente: Villalobos; Arce; WingChing, 2011. TC 1\$= ¢504.



US 20050272605A1

- Patente: método para el tratamiento de semilla. Dr. Rosemary Bradley. Pérez Zeledón, Costa Rica. 2005.
- Método de reducción de la latencia que mejora de la germinación de la semilla de gramíneas.
- Patente que cubre los países de USA, Brasil, México, Costa Rica y Colombia.
- Licenciado por Grupo Papalotla Grup, Dow AgroSciences, Germipasto, y otros para el tratamiento de semilla sexual de gramíneas comerciales.

(19) **United States**

(12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2005/0272605 A1**
 Bradley (43) **Pub. Date: Dec. 8, 2005**

(54) **METHOD TO TREAT SEEDS**

(30) **Foreign Application Priority Data**

Jun. 19, 2002 (GB)..... 0214100.0

(76) Inventor: **Rosemary Bradley, Perez Zeledon**
(CR)

Publication Classification

Correspondence Address:
Dodds & Associates
 1707 N Street NW
 Washington, DC 20036 (US)

(51) **Int. Cl.⁷** **A01N 25/26**
 (52) **U.S. Cl.** **504/100**

(21) Appl. No.: **10/515,143**

(22) PCT Filed: **Jun. 12, 2003**

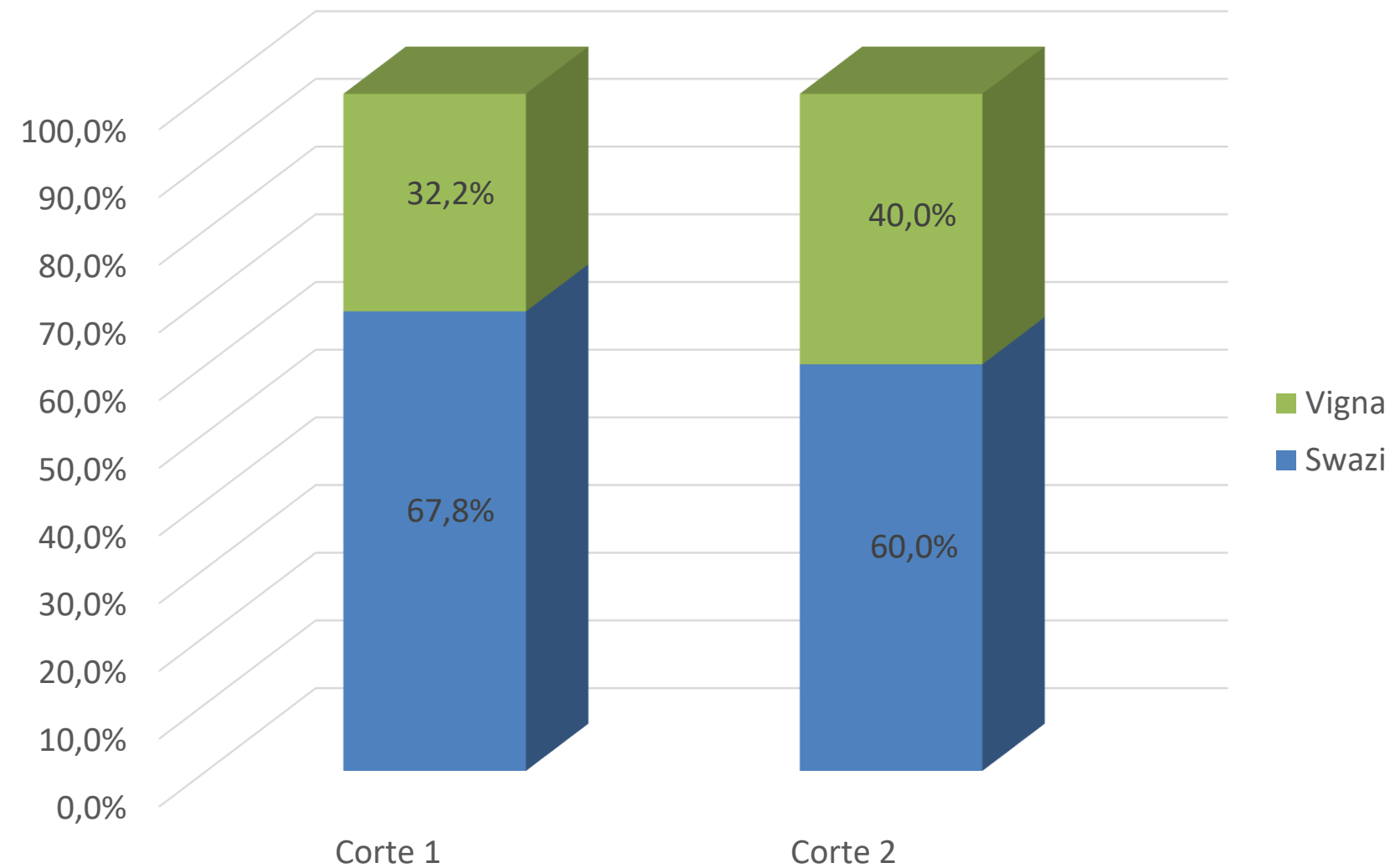
(86) PCT No.: **PCT/US03/18691**

(57) **ABSTRACT**

A method for reducing dormancy and improving the germination of seeds is provided. Treatment of seeds with aqueous aerated nitrate solution can be used for previously scarified seeds or for seeds not scarified before. The treatment can also be given in non-aqueous form. The treatment remarkably improves the germination of plant seeds, especially of grass species.



Asocio porporción de especie por corte. Media en base seca.
UTN, 2018



Fuente: Pérez. UTN, 2018 datos sin publicar

Heno asociado: análisis nutricional y microbiológico de la
biomasa total producida (% MS). UTN, 2018

Tecnología / Tratamiento	PC %	Cen %	FDN %	FDA %	Aflat B2+G2 (µg/kg)
Silopc/Asoc.	12,01	9,49	67,63	43,38	1,88
Silopc/Test	8,74	9,04	71,98	41,50	1,15
Heno/Asoc.	14,23	11,34	60,15	35,08	0,13
Heno/Test	8,97	10,53	65,30	34,45	0,06



- Género Brachiaria contiene 100 especies tropicales de origen Africano principalmente.
- Fitomejoramiento del género Brachiaria por recombinación genética de *B. ruziziensis*; *B. brizantha*; *B. decumbens*; *B. humidicola*.
- Crear variedades apomícticas con resistencia al salivazo, adaptación suelos, clima y de calidad nutricional
- Cultivares comerciales: Mulato; Cayman; Camello; Cobra; Mavuno, otros

B. ruziziensis
2x (sexual)

Tratamiento Hormonal
(Colchicina)

B. ruziziensis
4x (sexual)

X

B. decumbens o B. brizantha
4x (apomíctica)

F₁, sexuales

F₁, apomícticos
(Mulato...)



- Plato medidor de biomasa.
- Utilizando ecuaciones se puede calibrar un plato medidor que permite muestrear y estimar la biomasa presente en la pastura.
- Se realizan calibraciones con pasto Kikuyo, Estrella y Ryegrass con productores de zona media y alta cordillera central.
- La estimación de la disponibilidad de forraje permite calcular en tiempo real la presión de pastoreo para lograr un consumo efectivo del forraje.



- Grazing Calculator: aplicación Calculadora de pastoreo fue una creación del productor lechero de Nueva Zelanda Robert Hathaway, quien reconoció la necesidad de una aplicación simple que le permita hacer cálculos rápidos de pastoreo.
- Calcula los días ocupación, kgDM / Vaca / Día; área aproximada de pastura para asignar m².



<https://www.grazingcalculator.com/>



- Los forrajes representan el mayor uso de suelo agrícola en C. R. y las fincas ganaderas se concentran principalmente en Guanacaste y Alajuela.
- Las fincas agropecuarias son diversificadas en pasturas, cultivos y bosques.
- Los sistemas de producción utilizados son ganado de carne, doble propósito y ganado leche en proporción similar.
- Los pastos de corte y acarreo más utilizados en las regiones del Costa Rica, son los Pennisetum y caña de azúcar.
- La mayor importación de semilla de pastos es de gramíneas con una cantidad de 298 toneladas en 2018.
- Existen opciones importantes de leguminosas forrajeras para su uso en pastoreo, corte y acarreo así como conservación.
- Las pasturas mejoradas y natural constituyen el principal sistema de alimentación de ganado bovino.
- El costo de producción y nutrientes en los forrajes es muy variable y depende de múltiples factores del sistema de producción.
- Se cuentan con diferentes herramientas tecnológicas para el manejo y utilización de los forrajes como base de la alimentación animal.
- El valor de las Tec. Forrajeras: disponibilidad + calidad + aprovechamiento



*“La innovación requiere identificar los problemas que importan y pasar por ellos sistemáticamente para ofrecer soluciones elegantes”
10 types of innovation*

GRACIAS



CONSULTAS